

wachsen, immer mehr Menschen zu ihnen Zugang haben. Wenn solche virtuellen Städte, die – on-line – eine gemeinsame Präsenz im selben Datenraum ermöglichen, weiter ausgebaut sind und vielfältige spielerische, aber auch ernsthafte und ökonomisch profitable Interaktionen erlauben, wenn die Menschen ihre Energien in den Aufbau solcher utopischer Räume stecken, dann scheint dies zumindest eine steigende Gleichgültigkeit gegenüber dem realen Raum und der nächsten Umgebung und eine Faszination an der Tele-Existenz zum Ausdruck zu bringen. Urbane Lebensweisen werden nicht abgebrochen, sondern im Datennetz fortgesetzt.

○ Mythos Metropole : G. Fuchs, P. Moltmann, W. Prigge, Frankfurt a. M., S. 209-227
○ Peter Weibel

Die virtuelle Stadt im telematischen Raum Leben im Netz und in Online-Welten

Hegels Traum, intelligente Wesen in einem intelligenten Universum, erfuhr eine entscheidende Wende, als Leo Szilard seine Arbeit *Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen* veröffentlichte.¹ Hier wurde nämlich nicht nur zwischen dem physikalischen Entropiebegriff und dem modernen Informationsbegriff eine präzise Beziehung hergestellt, sondern auch erstmals das Trauma von Maxwells Dämon klar formuliert, daß künstliche intelligente Wesen in einem dynamischen System intervenieren. Daraus entstand der Gedanke, daß künstliche intelligente Wesen in einem künstlichen System intelligent intervenieren können.

Die Interaktion zwischen System und Systembewohnern in Form von Messungen, die zu Entropieverminderung und -erzeugung führen, liefert erste Modelle für künstliche Lebensvorgänge. Informationstheoretische Modelle haben bisher danach gezielt, herauszufinden, was bei Eingriffen, Steuerungen durch künstliche intelligente Wesen passiert und wie sich dadurch die Systeme ändern. Sich selbst steuernde Systeme waren der nächste Schritt, der das Schwergewicht auf die dynamischen Systeme selbst verlagerte. Heute stellt sich die Frage, was passiert, wenn wir nicht die Intelligenz und Adaptivität der künstlichen Wesen steigern, sondern die Intelligenz der künstlichen Umgebung, bzw. ist die Frage, was passiert, wenn die natürliche Umgebung durch künstliche Intelligenz verbessert wird. Die natürliche Umgebung bleibt kein sich selbst überlassenes mechanisches System, sondern wird darauf abgerichtet, unsere Lebensvorgänge zu unterstützen. In die Umgebung wird künstliche Intelligenz implantiert (Computer, Sensoren, Chips), wodurch die Umgebung reaktiver und ein Informationsaustausch möglich wird. Besonders die künstlichen Umgebungen des Menschen wie Stadt und Haus werden mit künstlicher Intelligenz ausgestattet. Die Stadt ist ein paradigmatisches Mo-

dell für ein dynamisches künstliches System, in dem intelligente Wesen intervenieren. Mit der fortschreitenden Technologisierung wird die Stadt immer mehr zu einem von der künstlichen Intelligenz der Computer unterstützten dynamischen künstlichen System (vom Straßenverkehr über das Reisebüro bis zum Terminal im Haushalt). Die Systembewohner, die Menschen in der Stadt, interagieren immer mehr mit einer computergesteuerten künstlichen Umwelt. Urbane Umwelten werden immer mehr zu intelligenten Ambienten.

Diese neue Vorstellung führt dazu, daß wir nicht mehr an zentrale, am cartesianischen Subjekt orientierte Steuermechanismen in Form menschlicher Körper denken, z. B. Roboter, welche mit großem Aufwand die verzweifelte Aufgabe übernehmen sollen, das multifunktionale komplexe Verhalten des Menschen zu imitieren, sondern daß wir an eine Vielzahl von kleinen »künstlichen Wesen« denken, die nur lokale Aufgaben erfüllen sollen. Diese Roboter werden zum Teil reine Lernprogramme sein, software agents, autonome Agenten, die telematisch im Netz agieren, Subjekte ohne Körper mit künstlicher Intelligenz. Durch die telematische Technologie entsteht nicht nur Telepräsenz, sondern auch Televirtualität. Virtuelle Welten werden durch computergeschützte Datenfernverarbeitung auch aus der Ferne zugänglich. Digital Cities und virtuelle Städte bilden sich neben den realen architektonisch gebauten Städten als reine Datenarchitekturen, als digitale Schatten im Netz. Die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien dezentralisieren die postmodernen Städte. Ein Schwarm von kleinen, mit Intelligenz begabten »künstlichen Wesen« ist in die Umgebung dezentral eingebettet und reagiert auf das Verhalten und die Bedürfnisse der Menschen, ob dies nun die Lampen in einem Gebäude oder die Verkehrssteuerung auf der Autobahn oder die Informationen im Datennetz ist. Verstreute Heere von »künstlichen Wesen« mit künstlicher Intelligenz steuern die Reaktionen der urbanen Umgebung und bilden somit insgesamt ein künstliches, mit künstlicher Intelligenz begabtes Ambiente. Dieses künstliche Ambiente umfaßt mehr als den Computer, aber es inkludiert die künstliche Intelligenz des Computers. Im intelligenten Ambiente wird der Computer fast unsichtbar. Er wird der unsichtbare Rechner, der die Sensoren-Technologie und das Reich der künstlichen Sinne

unterstützt. Eine ausgebaute, im Environment implementierte, erweiterte Sensoren-Technologie, von der künstlichen Intelligenz des Computers unterstützt, wird auch das Human-Computer Interface, die Mensch-Maschine-Schnittstelle ausdehnen und lockern. Die Schnittstelle arbeitet nicht mehr direkt und lokal, sondern telematisch und nichtlokal. Eine verstreute computerunterstützte Sensoren-Technologie und Millionen von Computer-Terminals bilden ein Schnittstellenfeld, das variabel und fast unsichtbar ist. Es breitet sich über die ganze Stadt aus. Die Stadt wird von der »industriellen Maschine« (Tony Garnier) zum digitalen Netz, dessen Trägermedium die Kabel in den Bauten oder elektromagnetische Wellen sind. Die elektromagnetischen Wellen als Bausteine transformieren die Stadt in eine terminal city, eine cyber city.

An künstlichen Umgebungen wie Flugzeug, Schiff, Auto, Wohnung, Satellit und deren Oberflächen bzw. Schnittstellen wie Multi- und Hypermedien läßt sich deutlich zeigen, wie computergestützte künstliche Intelligenz und erweiterte Sensoren-Technologie diese verbessern können. Sie bilden Modelle für das Schwarm-Verhalten künstlicher intelligenter Wesen in einem künstlichen intelligenten Universum. Unsere Zivilisation bildet also intelligente Ambiente heraus, die nicht allein aus Computern bestehen, die uns bei vielfältigen Entscheidungsprozessen und Aufgaben helfen und in Zukunft auch mehr und mehr Maschinen bei ihren Aufgaben unterstützen werden, z. B. den Fernseh-Apparat beim interaktiven Fernsehen, bei Telebanking und -shopping, z. B. die Sehmashinen der Unterhaltungsindustrie (Video games). Intelligente Ambiente bestehen vielmehr aus künstlichen Systemen, die mit Intelligenz begabt sind, und aus künstlichen intelligenten Wesen, die mit ihnen intervenieren und interagieren. Die künstlichen intelligenten Systeme bestehen natürlich selbst zum Teil aus künstlichen intelligenten Wesen. Wir müssen daher unterscheiden zwischen internen künstlichen intelligenten Wesen des Systems und externen. Der eingreifende Mensch wird selbst mit zum System gerechnet. Unsere Umgebung wird immer mehr aus solchen intelligenten Umwelten bestehen, die autonom handeln können. Künstliche intelligente Wesen in solchen künstlichen Systemen handeln wie autonome Agenten. Intelligente Ambiente sind also künstliche Umwelten, die künstliche Intelligenz besitzen. Die natürliche

Umwelt, an die der Mensch sich angepaßt hat, verwandelt sich immer mehr in eine künstliche Umwelt, bestehend aus Medien und Maschinen, die sich an den Menschen anpassen und intervenieren können. Die intelligenten Umwelten aus computergestützten Maschinen, Medien, Multi- und Hypermedien werden immer komplexer, die künstlichen intelligenten Wesen in Form von Computern, lernfähigen Programmen und computergestützten Sensoren und Produkten werden zahlreicher, so daß der Mensch sogar intelligente Maschinen braucht, um mit der künstlichen intelligenten Maschinen- und Medienumgebung kommunizieren zu können. Die Technik verwandelt sich vom Prothesen-Park und Produkt-Ensemble zu einer umfassenden, vollständig vernetzten, künstlichen intelligenten Umwelt. Die interaktiven Modellwelten der Cyber Art und intelligente Gebäude zeigen eine miniaturisierte diese grundlegende Veränderung unserer Umwelt zum Ende des 20. Jahrhunderts von einer natürlichen, sich selbst überlassenen Umwelt zu einer künstlichen Umwelt, die künstliche Intelligenz besitzt, von einer passiven Umgebung zu einem interaktiven Partner.² Die Stadt wird vor allem zu einer mit künstlicher Intelligenz begabten Maschinen- und Medienumgebung, zu einer vernetzten künstlichen intelligenten Umwelt, welche die Grenzen des physikalischen Ortes verläßt und eine virtuelle Allseitigkeit, eine Ortlosigkeit erreicht.

Virtuelle Architektur³

Der Begriff virtuelle Architektur läßt sich aus zwei Quellen erklären. Die eine ist die Schnittstelle von Architektur und Medien, die andere ist die Systemtheorie komplexen Verhaltens. Christopher G. Langton schreibt in der Einleitung zu dem von ihm herausgegebenen Buch *Artificial Life*: »Die einfachste Art und Weise, zwischen linearen Systemen und nichtlinearen Systemen zu unterscheiden, ist darin zu sehen, daß bei linearen Systemen das Verhalten des Ganzen nur die Summe des Verhaltens der Teile ist, während bei nichtlinearen Systemen das Verhalten des Ganzen mehr ist als die Summe des Verhaltens der Teile.«⁴ Diese Formulierung stammt aus der Einsicht, daß Leben nicht eine Eigenschaft der Materie ist, nicht etwas ist, das der

Materie inhärent ist, sondern ein Resultat der Organisation der Materie, eine Eigenschaft der Form. Daher ist es bei Systemen einer bestimmten Komplexität – wie sie nichtlineare Systeme darstellen – nicht möglich, die Teile in Isolation zu analysieren und aus ihrer Kombination ein Verständnis des ganzen Systems zu gewinnen. Die wesentliche Eigenschaft bei nichtlinearen komplexen Systemen ist es, daß ihre primären Verhaltensweisen Eigenschaften sind, die aus der Interaktion zwischen den Teilen entspringen und nicht aus den Eigenschaften der Teile selbst. Diese systemcharakterisierenden Eigenschaften, die auf dieser Interaktion basieren, verschwinden daher notwendigerweise, wenn die Teile unabhängig voneinander studiert werden, da es nicht die Teile selbst sind, sondern nur ihre Interaktion, welche die Systemeigenschaften konstituieren. Daher werden diese Teile virtuelle Teile genannt. Bewohner und Gebäude sollten in einem Bauwerk bzw. in der virtuellen Stadt solche virtuelle Teile eines komplexen Systems der Interaktion werden. Virtuelle Teile sind »die fundamentalen Atome und Moleküle des Verhaltens« (Ch. G. Langton).

Dieser systemtheoretische Zugang zum Verhalten komplexer Systeme wird nun auf den Gebrauch von Architektur und Medien (visueller Information) übertragen. Der Bewohner und sein Environment, eine künstlich errichtete Architektur, sollen eine Art nichtlineares komplexes System darstellen, wo aus der Interaktion der architektonischen Module und des Betrachters ein lebendes System entsteht. Der Bewohner und die Architektur bilden also selbst virtuelle Teile eines dynamischen, flexiblen Systems. Die wesentlichen Eigenschaften entstehen aus der Interaktion zwischen ihnen. Es kommt also bei dieser Architektur nicht auf die Materie an, sondern auf die Organisationsform. Architektur und Bewohner bilden durch ihre Interaktion eine Fusion natürlichen und künstlichen Lebens. Die »programmierte Architektur« eines Leonardo Mosso (Turin) von 1969 hat bereits viele Positionen einer virtuellen Architektur eingefordert:

»für eine architektur als organismus
für die selbstverwaltung der form
das gedächtnis des computers
für die programmierte
und direkte von ihren bewohnern geformte stadt

informativ unbestimmterweise programmierte architektur wo jeder teil des ganzen objektiv die gleiche bedeutung hat

und folglich den gegenseitigen austausch im rahmen eines superkomplexen jedoch absolut kontrollierbaren systems mit möglichen mutationen akzeptiert.«⁵

Er hat seine These auch auf ein »programmiertes stadtterritorium« ausgedehnt. Meine eigenen Versuche einer sich selbst programmierenden computergestützten Architektur, einer Architektur autonomer Agenten mit genetischen Algorithmen, weisen erstaunliche Ähnlichkeiten auf.⁶

Diese Mathematisierung des architektonischen Raumes hat in der postmodernen Architektur zu hochkomplexen geometrischen Gebilden und Gebäuden geführt, die unter Anwendung der Katastrophen-Theorie René Thoms und der Philosophie der Falte von Gilles Deleuze entstanden. Siehe die Architektur von Peter Eisenmann (Rebstockpark in Frankfurt, Alteka Bürogebäude in Tokyo), Frank Gehry & Philip Johnson (Lewis Residence in Cleveland), Frank Stella (Museum der Sammlung Hoffmann in Dresden), Bahran Shirdel (Nava Convention Center in Nava, Japan).⁷ Dabei ist eine zweite Erfahrung der Theorie komplexen Verhaltens zu beachten, nämlich das Verlassen einer zentralen Kontrollmaschinerie. Komplexe Systeme – wie das Leben selbst oder die Intelligenz – haben den Begriff einer zentralen globalen Kontrolle dispensiert, wie z. B. eine rotierende Trommel oder einen Motor, und bauen auf Mechanismen einer verteilten Kontrolle des Verhaltens auf. Die lokale Bestimmung des Verhaltens mit lokalen Regeln ist für die Erzeugung komplexen Verhaltens eher geeignet als die Anwendung komplexer globaler Regeln. Es gibt kein Rom mehr als zentrale Instanz, sondern die postmoderne Welt besteht aus vielen lokalen dynamischen Systemen, und wenn es noch ein Zentrum gibt, ein Zentrum des Wissens, der Expertise, der Macht, dann gibt es multiple lokale, dezentrale Zugänge zum Zentrum aufgrund der digitalen Datenautobahnen. Das hat den Vorteil, daß früher, wenn der zentrale Motor ausfiel, das Reich zusammenfiel, hingegen bei vielen lokalen Motoren ein System weiterlebt, auch wenn einige Motoren ausfallen. Das erklärt auch die Heterogenität unserer postmodernen Kultur, wo der Kosmos zu einer Art Konsum(Laden) wird. Früher, bei zentraler, globaler Kon-

trolle, war ein Kunstwerk von Michelangelo nur in der Metropole, z. B. in der Sixtinischen Kapelle, zu sehen, heute kann ein Bild von Ad Reinhardt sowohl in New York wie auch in der sogenannten Provinz, z. B. in Baden bei Wien, hängen. Dieses scheinbare Chaos ist aber nur das Ergebnis der Virtualität des Verhaltens hochkomplexer Systeme. Bausysteme sollten von gleicher Komplexität sein und daher zum Beispiel die Struktur der Zentrik aufgeben.

Die Video-Technologie zerstört mit ihren Rewind-, Forward- und Repeat-Tasten die lineare Zeit. Zeit wird im Videodom ein Muster kombinatorischer Fiktionen. Die Logik des Kombinatorischen erstreckt sich aber auch auf den Raum. Denn der Raum ist sozusagen der Leib der Zeit. Wird die Zeit fragmentarisiert, so auch der Raum. Zumal wir es in der elektronischen Techno-Welt ohnehin mit einem temporalisierten Raum zu tun haben, mit einem Raum, der in Zeiteinheiten (statt Raumeinheiten) gemessen wird. »Before 1950 artists discovered the abstract space, after 1960 video artists discovered the abstract time – time without content.« (Nam June Paik). In dieser kombinatorischen Logik von spatialen und temporalen Mustern zersplittert, zerbricht die visuelle Pyramide, der Würfel der vier Wände und multipliziert sich zu einem Hyperkubus, zu einem Polyhedron, zu einem dekomponierten Torso, zu einem Rössler-Band oder einem anderen chaotischen Attraktor. Siehe den Dekonstruktivismus in der Architektur.

Meine Absicht ist es also, Präliminarien zu einer virtuellen Architektur zu schaffen, welche einen zentralen Kontrollmechanismus mit globalen Regeln aufgegeben hat und eine lokale Determination des Verhaltens des Betrachters auf lokaler Ebene ermöglicht.

Der berühmte, von Alexander Dorner initiierte *Raum der Abstrakten* von El Lissitzky im Sprengelmuseum Hannover (1927) ist ohne einen aktivierten, mobilen Betrachter in seiner räumlichen Dimension und Gestalt gar nicht erfassbar. Alexander Dorner schrieb über *Die neue Raumvorstellung in der bildenden Kunst* bereits 1931: »Das traditionelle Raumbild ist das vor einem halben Jahrtausend geborene perspektivische, in dem von einem festen absoluten Standpunkt aus der Raum als unendliche, homogene, dreidimensionale Ausdehnung... angesehen wird. Das entscheidende Novum des Kubismus ist die

Verdrängung des absoluten Standpunkts durch den relativen. Die Künstler empfinden... als das Wesentliche des Raumes... seine unwirkliche Allseitigkeit... und daß man im Raum wandern muß, um ihn wirklich dreidimensional zu erleben. So verschwindet im weiteren Verlauf der abstrakten Kunstentwicklung, so im späten Konstruktivismus, die absolute Ausdehnung der Körper (Lissitzky). Die Materie wird schließlich in reine Flächen und Linien aufgelöst, die, masselos und durchsichtig, sich durchdringen. So entsteht... der Raum als Durchkreuzung von Bewegungs- und Energieströmen.« Perspektive, Proportion und Skalierung werden zu frei flottierenden Werten. Die elektronische Architektur und Stadt muß also davon ausgehen, daß in ihr die perzeptuelle Situation des Betrachters anders ist als in den Orten des realen Raumes und daß die neuen Raumvorstellungen, die durch eine zunehmend immaterielle visuelle telematische Technik entstanden sind, in ihr selbst abgebildet werden müssen. Es wird also in der Tat Bewegungsströme des Betrachters als virtuellen Teil geben, wenn er im virtuellen Raum oder im Bild (im Cyberspace) wandert und auf den masselosen und durchsichtigen Bildschirmen das Konzert der reinen Flächen und Linien erlebt. Es gibt in der virtuellen Architektur keinen festen absoluten Standpunkt, weder für den Benutzer noch die Produkte. Der Ton kommt nicht mehr aus einer festen Quelle, sondern folgt dem Bewohner durch die Räume des Hauses. Körperlose Informationen durchdringen den Raum, die Sensoren schaffen eine »unwirkliche Allseitigkeit«. Das Haus wird zu einem Datenanzug, der lokal steuerbar ist: An jedem Ort des Hauses bin ich mit der Gesamtheit des Hauses in Kontakt, sogar außerhalb des Hauses. Das Gleiche gilt für die Stadt. Die Stadt wird zu einem Datenanzug, der lokal steuerbar ist: an jedem Ort der Stadt ist ihr Bewohner mit der Gesamtheit der Stadt in Kontakt und sogar außerhalb der Stadt.

In der idealen virtuellen Stadt (anders als in der perspektivisch beherrschten Città Ideale der Renaissance) kann der Benutzer frei umherwandern, seine Aufmerksamkeit darf oszillieren, sein Blick darf dezentriert abschweifen, und die visuelle Pyramide darf nach lokalen Bedürfnissen und Regeln verformt werden. Der Flaneur wird zum Datensurfer, zum Hitch-Hiker der Datenautobahnen. Der Bewohner interagiert in der virtuellen Stadt nach lokalen Regeln in einem nichtlinearen System in einem

Netz ohne Zentrum. Stadt und Betrachter, Bewohner und Gebäude, sind also virtuelle Teile einer Interaktion, eines dynamischen Systems.

Eine wahre mediale Architektur ist eine solche, die auf Interaktivität Wert legt. Wenn Stadt, Information und Benutzer bewegliche virtuelle Teile eines komplexen dynamischen Systems bilden, das Zerstreuungen, Zufällen, Bifurkationen, Dezentralisierungen und Verzerrungen unterworfen ist, gilt diese Virtualität natürlich nicht nur für den Raum und für die Sehmaschine, sondern auch für die Zeit. Die Vision öffnet sich nicht nur dem virtuellen Raum, diesem Raum ohne Raum, diesem cartesianischen, mathematisierten Raum, sondern die Vision öffnet sich auch einer diachronen, virtuellen Zeit. Zufällige Irrfahrten auf dem feinen Gitter der Zeit und reversible Zeitreisen werden in der medialen Architektur möglich. Im virtuellen Techno-Raum entfaltet sich auch die Techno-Zeit, welche eine Maschinen-Zeit ist. Wie aber die Sehmaschine selbst als mechanisches System zerbrochen und bloß virtueller Teil innerhalb der Dynamik des Sehaktes geworden ist, so ist auch die Maschinenzeit nur ein virtueller Teil der Thermodynamik des Sehens. Die Techno-Zeit ist also ebenfalls stochastisch, nonlinear, lokal.

Die Rebellion gegen den Würfel, gegen das Gefängnis von Raum und Zeit ist also das eigentliche Ziel einer Architektur jenseits der Gravitation. Virtuelle Architektur ist also in der dekonstruktiven Architektur vorgezeichnet. In ihr kommt es zu einer Konkurrenz der Schnittstellen von Bild, Medien und Architektur. Dadurch entfalten sich neue Formen des Sehens (variable Zonen der Visibilität) und des Subjekts (variable Positionen eines multiplen, konstruierbaren Subjekts).

Online-Welten: Endophysik – Der Raum des inneren Beobachters

Die Frage, wie sieht eine Maschine oder ein System aus, wenn der Beobachter innerhalb dieser Maschine oder als Teil dieses Systems operiert, ist der Endo-Zugang zur Welt. Der Endo-Zugang bedeutet die Betrachtung der Welt als innerer Beobachter, bedeutet die Beobachter-Relativität der Welt, bedeutet, die

unvollständige Beschreibung ihrer verzerrten und gekrümmten Gleichzeitigkeits-Hyperflächen zuzugeben. Die Elektronik legt diesen »endo-approach« zur Welt nahe. Echte elektronische Kunst geht daher nicht vom Raum der klassischen Physik, vom natürlichen Raum, vom Wahrnehmungsraum aus, sondern vom Raum der Endophysik, der Blindsight-Experimente, der Simulation, der Virtualität. Die im Raum der klassischen Physik des 19. Jahrhunderts verankerte Skulptur geht von der Kontinuität, vom menschlichen Körper, von der vollständigen Sichtbarkeit aus. Die zeitgenössische Raumkunst hingegen geht von der Diskontinuität, Non-Lokalität, Verzerrung, Verletzung, nicht von Körper, nicht von Einheit, von nichtlokalen Phänomenen, von der Maschine und vom dislozierten Gegenstand, von der Sprache, von der immateriellen Wellenform, von der Zahl, von den verzerrten und gekrümmten Raumschichten, von der Beobachter-Relativität aus. Die Elektronik bildet das Endo-Tor zur Welt. Nun bedarf es also einer Architektur, die das Endo-Tor zur elektronischen Welt benützt. Die Stadt im telematischen Raum des 20. und 21. Jahrhunderts geht nicht vom Körper aus, nicht von der Kontinuität und von der vollständigen Sichtbarkeit, sondern von variablen Zonen der Visibilität, von der Diskontinuität, von der Sprache, von der Perforation, von nichtlokalen Phänomenen, von der Maschine und vom dislozierten Gegenstand, von der immateriellen Wellenform, von der Zahl, von den verzerrten und gekrümmten Raumschichten, von der Beobachter-Relativität.

Der neue urbane Raum der elektronischen Welt separiert nicht mehr zwischen Außen- und Innenräumen, sondern in ihm sind Außen- und Innenräume perforiert, diskret durchdrungen. Grenzen werden zu Schaum. Der Raum des inneren Beobachters, der Endo-Raum, hat eine zweite, exo-objektive Seite. Der Raum des äußeren Beobachters hat eine zweite, endo-objektive Seite. Diese zwei Ebenen der Realität, Exo und Endo, als Produkt der Beobachter-Relativität der Welt, statt Außen und Innen, drehen Außenräume jederzeit in Innenräume um und umgekehrt. Die Wohnung wird zur Stadt, das Haus zur Wohnung, die Stadt zum Haus (siehe Frank Gehry). Die Hitch-Hiker und Hi-Jacker der Daten-Autobahnen surfen durch die globalen Netzwerke von Stadt zu Stadt. Sie leben im Schattenreich der Online-Worlds, als innere Beobachter im unsichtbaren

Terrain der Daten, im Datenraum der Matrix, der endophysikalisch ist.

Viable Architektur

Hans Hollein hat 1968 in seinem Manifest *Alles ist Architektur* gefordert, die Architekten sollen endlich »aufhören, nur in Materialien zu denken«. Ein Echo dieser utopischen Architektur, die niemand versucht hat, eingeschlossen ihn selbst, finden wir in der gegenwärtigen dekonstruktiven Architektur. Deren Kampf gegen die Schwerkraft, die Überwindung der Gesetze der Materie, ist noch ein Rest jener utopiesüchtigen Zeit. Die eigentliche Botschaft der Dekonstruktion wäre aber die Mathematisierung des Raumes als Teillösung einer Architektur der Medien. Der cartesianische Kubus, der Würfel, als Grundmodul der Architektur, wäre dabei zwar noch der Ausgangspunkt, erschiene aber als Objekt, das mathematisch transformierbar und verzerrbar wäre. Diese Transformationen hätten das Ziel, die statische Architektur zu immaterialisieren, d. h. in ein dynamisches System zu verwandeln, das kontextabhängig ist und lokal gesteuert werden kann. Die Architektur würde so zu einem Medium, das sich stets verändert, zeitlich und räumlich, eine kontextgesteuerte Ereigniswelt. Die üblichen Faktoren der Architektur, Energie, Wetter, Wärme, die üblichen Elemente Tür, Stiege, Fenster, Fassade würden zu Variablen, die selbst den Kontext bilden oder kontextuell gesteuert werden. Das Haus wird zu einer Schnittstelle zwischen Mensch und Umwelt, Architektur wird zu einer Interface-Technologie, welche die Frage beantwortet: wie kann ich die Bedürfnisse eines Bewohners, der selbst ein lokales Steuersystem darstellt, mit den variablen Schnittstellen zur Außenwelt (vom Fenster bis zum Telefon, von Menschen bis zum Wetter) möglichst mehrdimensional, multifunktional, intermedial verbinden. Aus der Variabilität der architektonischen Elemente, aus der Virtualität der gespeicherten Informationen erwüchse ein Gebäude, das lebensähnliches Verhalten zeigt: Viabilität. Das Gebäude als ein lebendes dynamisches System sollte sich aufgrund des Inputs der Bewohner und der Umwelt verändern können. Die viable Architektur ist eine Black Box, wo die alte Gleichung zwischen Umwelt und

Bewohner nicht mehr gilt. Der Benutzer kann Input und Output sein, ebenso können das Haus und die Umgebung Input und Output sein. Durch diese mehrdimensionale Input-Output-Relation, deren Vorzeichen sich stets ändern, ändert sich aber auch die Struktur der Black Box; sie kann sich von einer Camera Obscura zu einer Camera Lucida verwandeln, von einer geschlossenen Black Box in einen offenen White Space.

Das Haus wird zum Interface zwischen Bewohner und Umwelt. Die Umwelt wird durch Computerunterstützung intelligenter. Die Architektur der Medien, der ich 1989 den Namen virtuelle Architektur gab, war die erste Auflösung der Materialität der Architektur und des physikalischen Ortes. Die Architektur sollte aus ihrer Invarianz erlöst werden, aus ihrer Trägheit. Beobachterrelativität, Kontextsteuerung und Schnittstellen-Interdependenz sollten die Architektur bestimmen. Das Haus sollte der Ort einer »intermedialen Aktivität« (G.J. Lischka) werden. Dies ist nur möglich durch den Einsatz von High-Tech und digitaler Technologie. Ein Auto weiß mehr über seinen und meinen Zustand als eine Wohnung. Im Grunde steht die Architektur hinter dem Küchenherd zurück. Die Architektur als Gehäuse beherbergt Geräte, die intelligenter sind als sie. Daher fordern wir intelligente Gebäude, Architektur als ein intelligentes Ambiente, das auf die lokalen Eingaben der Bewohner reagiert und intelligent Zustandsveränderungen durchführt. Interaktivität zwischen Bewohner und Architekten, beide als korrelierte Teile eines dynamischen Systems – das ist viable Architektur.

Wir bewegen uns zu langsam, daher haben wir das Auto; wir können nicht fliegen, daher bauen wir Flugzeuge; wir können nicht schnell und sicher genug rechnen, daher haben wir eine Rechenmaschine. Wir sind von Natur aus Behinderte, nur merken wir es nicht. Der sogenannte Behinderte ist nur ein Spezialfall, der diese allgemeine menschliche Bedingung der Behinderung sichtbar macht. Der Ursprung der Technik liegt in dieser universalen Bedingung des Mangels begründet. Die Technik bildet die Prothesen, welche die Defizite, Fehler, Mängel und Insuffizienzen des Menschen behebt. Der Behinderte ist also die zentrale Metapher für die Funktion der Technik, die darin besteht, dem Menschen dort weiterzuhelfen, wo die natürlichen Organe versagen. Der Physiker und Kosmologe Stephen

Hawking ist das beste Beispiel dafür. Ohne die technischen Prothesen wäre dieser wunderbare Geist verloren. Die Technik wird avancierter und intelligenter, weil der Mensch mit zunehmender Komplexität seiner Umgebung immer mehr die Hilfe von intelligenten Maschinen braucht. Zumal die Umgebung selbst immer mehr aus diesen intelligenten Maschinen besteht. Dieses künstliche intelligente Environment und der Mensch werden zu einem dynamischen System der Kovarianz, wo die technischen Apparate und die Menschen Variable bilden, die sich gegenseitig beeinflussen.

J. C. Maxwell, der Entdecker der elektromagnetischen Wellen (1873), auf denen unsere ganze telematische Zivilisation aufgebaut ist, hat 1871 das erste künstliche intelligente Wesen beschrieben, ein hypothetisches Wesen von molekularer Größe, das in thermodynamischen Systemen selbständig interveniert. Bald wurde dieses hypothetische Wesen *Maxwells intelligenter Dämon* genannt. Die intelligenten Dämonen von heute heißen personal computers. Heute ist die künstliche Intelligenz der universalen Maschine namens Computer allgegenwärtig. Auch die Architektur realisiert, daß sie den Paradigmenwechsel vom mechanischen zum elektronischen Zeitalter vollziehen muß. Eine große Palette von computergesteuerten Produkten verschiedener Größenordnungen bildet heute ein künstliches Environment, das intelligentes Verhalten aufweist.

Der Computer steuert mit seiner künstlichen Intelligenz das Verhalten der Umwelt, von der Telefonanlage bis zum intelligenten Gebäude. Er registriert unser Verhalten und reagiert darauf selbständig. Nicht nur wir passen uns der Umwelt an, sondern auch die Umwelt paßt sich uns an. Durch diese Adaptionsfunktion wird der Computer tendenziell unsichtbar. Er wird in die intelligenten Produkte (von der Waschmaschine bis zur Daten-Autobahn) und in die technische Umgebung so implantiert, daß dieses künstliche Environment uns als scheinbar natürlicher, weil lebender Organismus umgibt.

Die Flugzeug-, Auto- und Schiffindustrie haben zu Wasser, zu Lande und in der Luft künstliche, vom Menschen gemachte und kontrollierte Environments auf außerordentlich hohem technischen Niveau gebaut. Ihre gegenwärtige Absatzkrise wird dazu führen, dieses technische Know-How auf andere Gebiete zu übertragen. Eine andere stabile Schutzhülle, vergleichbar den

nomadischen Schutzhüllen Auto, Flieger, Schiff, wird davon profitieren: das Haus. Verglichen mit Flugzeugen, Autos, Schiffen, die interaktive Umgebungen darstellen, die auf den Menschen reagieren, ihm Mitteilungen sowohl über die Umgebung, den Zustand des Vehikels wie den Eigenzustand machen können, sind Häuser relativ simple Maschinen. Die interaktive Interface-Technologie wird in den nächsten Jahren auf die Architektur übertragen werden. Intelligente Gebäude mit lokalen Kontrollmechanismen werden autonom auf die Umwelt wie auf die Bewohner reagieren. Und auch die Stadt wird zu einem System telematischer und interaktiver interface-Technologie.

Die Computerkultur steht vor einem neuen Schritt: das intelligente Ambiente, das intelligente Haus, die telematische Stadt. Als Ergebnis der globalen Vernetzung durch TV, Radio, Telefon, E-Mail, Fax etc. ist das Environment insgesamt dynamischer und nomadischer geworden. Doch ist bisher die Maschinen-Intelligenz meist dazu benützt worden, den Menschen zu verbessern. Hat man bisher intelligente Maschinen in den Menschen implantiert, so ist der nächste Schritt die Implantation der intelligenten Maschinen direkt in die reale Umgebung der Stadt, z. B. Steuerung des Verkehrs. Die Maschinen-Intelligenz wird die Umgebung verbessern, intelligenter machen. Dadurch wird die reale Umwelt dynamischer und interaktiver auf den Menschen eingehen. Nach dem computer aided design und der virtual reality kommt das computer aided environment und die intelligente, interaktive Umwelt, die von der künstlichen Intelligenz der vernetzten Computerterminals unterstützte Stadt: terminal city. Diese von Maschinen-Intelligenz unterstützte urbane Umgebung wird intelligentes Ambiente heißen. Vom häuslichen Tron-Ambiente zur Tron-Stadt.

Der Raum zwischen Tele und Tron: Telematische Stadt und Tron-Haus

Als im 19. Jahrhundert aufgrund der industriellen Revolution das Wachstum der Bevölkerung in den Städten explodierte und so die Basis für die moderne Massengesellschaft entstand, mußte zu wissenschaftlichen Methoden gegriffen werden, um das Wachstum und die Überlebenschancen der Städte steuern und

garantieren zu können. Der Begriff Urbanismus, der um 1910 auftauchte, war der wissenschaftliche Versuch, die Stadt als hochkomplexe Maschine und als künstliches dynamisches System theoretisch und praktisch in den Griff zu bekommen. Es ließ sich nicht länger leugnen: das Diktat der Produktivität, unter das seit der industriellen Revolution alle Lebensbereiche gestellt wurden, hatte zu einer umfassenden Verstädterung der gesamten Gesellschaft geführt, in der die Stadt selbst eine Art zentrale Maschine darstellte.

Niemand kann die ungeheure Zahl von Operationen, die Tag und Nacht notwendig sind, um die Energie-, Material-, Nahrungs- und Informationsversorgung von Millionen von Subjekten zu garantieren, allein leisten. Es können allerdings diese Operationen mit Hilfe von Maschinen koordiniert und synchronisiert werden, gleichsam zum Topos *Symphonie der Großstadt*. Ja, man muß zugestehen, daß nur mit Hilfe der analogen und digitalen Maschinen – Produktionsmaschinen, Telemaschinen, Rechenmaschinen usw. – diese Operationen überhaupt möglich sind. Die Reichweite und die Beschleunigung von Informationen und Produkten, von Kommunikation und Distribution, die für die Städte notwendig sind, kann nur mit Hilfe von Maschinen erfolgen. Dabei ist zwischen zwei Arten von Maschinen zu unterscheiden: den mechanischen, z. B. Auto, notwendig für den Transport von Gütern, und digitalen, z. B. Computer, notwendig für die Masse der Informationsverarbeitung. Den elektronischen Maschinen kommt dabei eine immer größere, zentrale Bedeutung zu.

Das Netzwerk von Computerterminals, Telefonen, Telegrafen, Textsystemen, Satelliten-TVs, Datennetzen usw., auf dem unsere gesamte Kommunikation aufgebaut ist, stellt gleichsam eine orbitale Hülle bzw. Skulptur dar, ohne die unsere Zivilisation kollabieren würde, vor allem die Städte. Durch die allgegenwärtige Tele-Präsenz und globale Simultaneität, geschaffen durch die Telemaschinen und computergestützten Netzwerke, wird die Erde zu einem Herd, schrumpfen Kontinente zu Keksen. Kontinente werden zu Möbeln im Wohnzimmer Erde, Länder werden zu Tellern auf dem Tisch der Städte. Das weltweite Computernetzwerk Internet gibt es in 55 Ländern der Erde und es benutzen 20 Millionen Menschen. Alles was man braucht, um diese Welt des elektronischen Informationsaustäu-

ches zu betreten, ist ein PC, ein Modem und eine Telefonleitung. Das Netsurfing im Cyberspace, in der verborgenen Welt der elektronischen Daten, geschieht nicht entlang einer Linie zwischen zwei Punkten wie beim Kabelfernsehen, sondern von einem Punkt gehen wie beim Telefon Linien zu Millionen Punkten in der Welt. Man ist eben Teil eines Netzes.

Wenn wir daran denken, wie sich die Kommunikation in kommenden Jahrhunderten von der globalen zur interstellaren Reichweite ausdehnt, bekommen wir einen Begriff von der Größe der digitalen Datenautobahn. Eine Vision dieser telekosmischen Kommunikation im dritten Jahrtausend ohne Fernsehen und Telefon in ihrer heutigen Form, dafür mit Computernetzwerken liefert George Gilder in seinem Buch *Microcosm* (1989).

Wenn ohnehin alles nah wird, kann natürlich auch der Raum nicht mehr als Entfernung gemessen werden. Dann hat es wenig Sinn, vom Raum als Nähe und Ferne, als Distanz zu sprechen, dann verlieren die räumlichen Parameter ihren Sinn. Dann werden Tele (Ferne) und Tron (das Suffix »tr[on]« bedeutet Steigerung, Verstärkung) die neuen Parameter der Stadt. Tele und Tron ersetzen als elektronische Parameter das Nah und Fern der Städte. Sie sind die neuen, offenen, permissiven, perforierten Grenzen.

Der virtuelle Raum, der gelöschte Raum der Telekommunikation, der heute die Stadt durchdringt, kann am besten durch die Entwicklung des orbitalen Blicks exemplifiziert werden. Im orbitalen Blick einer Satellitenkamera werden die Dinge kleiner, schrumpft der Raum, werden die natürlichen Skalierungen zerstört. Kontinente werden zu Briefmarken, der Globus wird zu einem Punkt. Eine Stadt schaut in der Luftaufnahme wie ein Mikrochip aus, und ein Mikrochip leistet in der Tat viele Operationen einer Stadtbevölkerung. Der Mikrochip ersetzt die Stadt und ist die Stadt. The city as chip, the chip as city.

Als um 1900 die Wissenschaft des Urbanismus entstand, wurde gleichzeitig eine Entdeckung gemacht, welche die klassische Auffassung von Urbanismus als materiale und administrative Ordnung von Raum und Zeit, von Körper und Materie, bereits historisierte. 1897 entdeckte nämlich John Joseph Thomson bei Experimenten mit Kathodenstrahlen in Vakuumröhren (von Crookes) einen Körper, der kleiner als ein Atom war.

Dieser kleine Körper, ursprünglich von Thomson eben Korpuskel (Corpus, lt. der Körper) genannt, welcher die traditionelle Vorstellung von Materie vernichtete, war ein negatives Teilchen der Elektrizität und wurde daher später Elektron genannt. Der Tron-Wald wurde gesät.

Der Tron-Wald, bestehend aus Elektron, Plotron, Magneton, Axiotron, Vapotron, Klystron, Zyklotron, Kosmotron usw., welcher für den gesamten Elektronikbereich, vom Haushalt bis zum Militär, von Television bis Radar, die nötigen technischen Voraussetzungen lieferte, wurde zum eigentlichen Grund und Boden jeder Stadt. So wie die Materie durch Atome durchlöchert war, so wurde die Stadt durch elektronische und elektrische Medien durchlöchert. Die Tron-City, der Tron-Urbanismus entstand auf dem Grundsatz der Silizium-Chips. Die Stadt lebt nicht nur von Verstärker- und Beschleunigungsröhren, die Stadt wird selbst zu einer Beschleunigungsröhre mit Supraleitfähigkeit. Aus diesem Tron-Wald stammt auch das Arsenal der »intelligent warfare«, der intelligenten Kriegserzeugnisse, von den Abhöranlagen bis zur Satellitenüberwachung.

Die Leitfähigkeit der Stadt nahm zu, als Mikro-Elektronik und Miniaturisierung einsetzten. Transistoren ersetzen Röhren, und Silizium, der grundlegende Halbleiter in Transistoren, wurde der neue Grundriß, Blueprint der Städte. Städte sind nur scheinbar auf Beton gebaut; viel wichtiger sind ihre Fundamente aus Silizium. Ohne die Technik der Transistoren, Halbleiter, integrierten Schaltkreise und Chips würden die Millionen von Operationen, die eine Stadt ausmachen, nicht funktionieren und existieren. Chip-Architektur ist das neue Modell und die neue Skyline der Städte. Die intelligenten Tron-Häuser, die auch mit Vehikeln und Maschinen der Nanotechnologie arbeiten werden, liefern ebenfalls Raumvorstellungen ohne den Menschen als Maß und Modul (wie noch bei Le Corbusier).

In Siliziumkristalle integrierte Schaltkreise, Chips von der Größe von Millimetern (Bruchteilen von Millimetern), enthalten mehrere tausend Transistoren. Abertausende von solchen Chips bilden die Bausteine, auf denen heute die Städte gebaut sind und in Zukunft die Häuser. Elektronisch gesteuerte und verwaltete digital vernetzte Tele-Städte und von der Fassade bis zur Garage, vom WC bis zur Küche elektronisch gesteuerte Häuser, Tron-Häuser, bilden in Zukunft ein Konglomerat, ein

künstliches intelligentes Ambiente. Computer und Fuzzy Logik helfen, diese Konglomerate, diese telematischen Tron-Häuser und Tron-Städte zu steuern. Städte und Häuser vernetzen sich immer mehr. Sie kommunizieren nicht mehr global, sondern orbital. Ein Netzwerk von Satelliten wird ein globales intelligentes Ambiente bilden, wie orbital ausgelagerte Bibliotheken, Kinos, Shopping Malls, Universitäten. Wer das Monopol auf diese orbitalen Kanäle und Infonetze, auf diese Datenautobahnen besitzt, wird der Herrscher eines ungeheuren digitalen Imperiums sein. Die Information wird bloß der Quickwert der digitalen Tron-Trufts.

Die beschleunigte Stadt, gebaut aus Siliziumkristallen, besteht aus realen und virtuellen Räumen. Die elektrischen Leitungen, die elektromagnetischen Wellen und die digitalen Netzwerke durchlöchern jede Stadt. Die virtuellen Räume der elektronischen Maschinen durchlöchern die materiellen realen Räume der Stadt. In jeder Stadt existiert eine virtuelle Stadt, ein urbaner digitaler Schatten. Dieses neue immaterielle Netzwerk ersetzt die Kanalisation und die Straßen als Wohnort. Die Kommunikation über dieses Schattenwerk ersetzt die Kommunikation über die Straßen und die Plätze. Gerade diese elektronischen virtuellen Räume der Städte, wo imaginäre Reisen und symbolische Kommunikation möglich sind, sind die eigentlich urbanen Räume geworden, die eigentlichen Piazzas. Café-Häuser werden zu Elektronik Cafés, wo Public Access Terminals (Tische mit eingebauten Computerterminals) Zugang zum digitalen vernetzten Schattenreich der Städte bilden: die Online-Worlds. In einer »wired world« wird es vom Tele-Chat bis zum virtuellen, anonymen Sex neue Formen der Kommunikation geben. Die Nachbarn leben nicht mehr lokal nebenan (neben der Wohnung, neben dem Haus), sondern leben irgendwo, aber sind nichtlokale Netz-Nachbarn. Die Gesprächspartner sitzen nicht mehr am gleichen Tisch im Kaffeehaus, sondern irgendwo in der Welt, aber im Netz. Die digitalen Netzwelten bilden den eigentlichen telematischen Raum, bilden den neuen Urbanismus. Das Leben im Netz und in den Online-Welten wird das Leben in Discos, Restaurants etc. ergänzen. Knotenpunkte im Netz, Relais-Stationen der Kommunikation, sind die neuen Funktionen von Städten, Häusern, Wohnungen. Denn wir wohnen nicht mehr allein in Straßen, sondern auch in Kabelkanälen

und Telegraphendrähten, in Faxmaschinen und im globalen Internet. Ob private oder kommerzielle Kommunikation, über unzählige Telefonleitungen, Fax- und Funk-Verbindungen und elektronische Netzwerke jeden Augenblick weltweit hundertmillionenfach ausgeübt, bildet dieser Datenverkehr die neue politische Organisationsform der Stadt. Diese neue Politik ohne Polis, d.h. neue soziale Organisation des Zusammenlebens ohne die traditionellen Formen und Grenzen der Stadt, stellt die Demokratie vor neue Aufgaben. Denn die neuen Herrscher sind die Beherrscher der Netzwerke. Die Maut, welche die Herren der elektronischen Datenautobahnen pro Minute verlangen werden, wird ungeheuerlich sein, verglichen mit den Abgaben bei den Asphalt-Autobahnen. Hitch-Hiken im Datenraum wird schwer sein. Die Herrscher des digitalen Netz-Imperiums sind die künftigen Straßenräuber der Daten-Autobahnen, Hi-jacker der Communication Highways.

Anmerkungen

- 1 Leo Szillard, *Zeitschrift für Physik*, 1929, Nr. 53, S. 840-856.
- 2 Siehe auch: Ezio Mazini, *Artefacts. Vers une nouvelle écologie de l'environnement artificiel*, Centre Georges Pompidou, Paris 1990.
- 3 Peter Weibel, *Virtuelle Architektur*, in: *Programm-Magazin* Nr. 2/89 zum *Steirischen Herbst »Chaos«*, Graz 1989.
- 4 Ch. G. Langton (Hg.), *Artificial Life*, Redwood City, Ca. 1989.
- 5 Umbro Apollonio, Carlo Belloli (Hg.), *Leonardo Mosso, Programmierte Architektur. Studio di informazione estetica*, Vanni Scheiwiller, 1969.
- 6 Peter Weibel, *Vier virtuelle Welten. Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*, Köln 1992.
- 7 *Folding in Architecture. Architectural Design*, London 1993; Peter Eisenhardt, Dan Kurt, *Emergenz und Dynamik*, Cuxhaven 1993.